testo 521 · testo 526

Manual de instrucciones

ES

Introducción / Copyright

Introducción

Apreciado cliente de Testo,

Le agradecemos la compra de un producto Testo. Deseamos que disfrute de las ventajas de este producto durante largo tiempo y que le sirva de ayuda en su trabajo.

Si tiene cualquier problema que no puede solucionar usted mismo, por favor contacte con nuestro servicio post-venta o con su distribuidor más cercano. Intentaremos ayudarle de la mejor forma posible para evitar pérdidas innecesarias de tiempo.

Copyright

Esta documentación está sujeta al copyright de **testo** AG. No puede reproducirse o utilizarse contra los derechos legítimos de Testo AG sin previa autorización escrita de esta empresa.

Nos reservamos el derecho a modificar los datos técnicos de las descripciones, especificaciones y gráficos de este documento

.

testo AG
Postfach 11 40
79849 Lenzkirch
Germany

Notas generales

Este manual de instrucciones contiene información importante sobre las características y el uso del producto. Por favor lea atentamente este manual de instrucciones y familiarícese con el funcionamiento del instrumento antes de empezar a utilizarlo. Tener el manual de instrucciones a mano por si es necesario consultarlo.

Símbolos

Este producto puede ser peligroso si se maneja incorrectamente. La información que requiere atención especial se indentifica en este manual de Instrucciones con símbolos:

Las advertencias están marcadas con un símbolo de advertencia. El **¡título de advertencia!** indica el nivel de peligro:

¡Título de advertencia!

¡Peligro! significa: que pueden producirse riesgos físicos importantes si no se respetan las medidas de seguridad especificadas.

¡Precaución! significa: que pueden producirse riesgos físicos menores o dañarse el equipo si no se respetan las medidas de seguridad especificadas.

Lea todas las advertencias de seguridad atentamente y respete todas las medidas de seguridad especificadas para evitar riesgos.

! La información más importante está marcada en este manual de instrucciones con signo de exclamación.

521
526

Indica con el menú de que instrumento se ejecuta la función.

Índice

El índice de esta documentación se remite a la versión **Alemana** del instrumento.

Estándares / Ensayos

El certificado de conformidad confirma que este producto cumple las directrices según 2014/30/UE.

Índice

Introducción / Copyright 2
Notas generales..... 3
Índice..... 4
1. Instrucciones básicas de seguridad 6
2. Uso del equipo 7
3. Descripción del producto..... 8
3.1 Alimentación..... 8
3.2 Controles 8
3.3 Visión global del menú 10
4. Puesta en marcha..... 12
4.1 Insertar pila/pila recargable..... 12
4.2 Conectar alimentador..... 12
4.3 Conectar sondas/sensores 13
5. Pasos básicos de funcionamiento..... 14
5.1 Encender /Apagar 14
5.2 Navegación del menú..... 15
6. Funciones del menú..... 16
6.1 Lugar de medición 16
6.2 Memoria..... 17
6.2.1 Man. / Auto. / Rápido..... 17
6.2.2 Configuración 18
6.2.3 Imprimir 18
6.2.3.1 Transferir datos..... 19
6.2.4 Estado 20
6.2.5 Borrar 20
6.3 Sondas 21
6.3.1 Incremento de superfície..... 21
6.3.2 Escalado U/I 21
6.3.3 F-Reset..... 23
6.4 Entrada 24
6.4.1 Temperatura 25
6.4.2 Humedad relativa 25
6.4.3 Presión absoluta 25
6.4.4 Densidad 25
6.4.5 Sección 26
6.4.6 Factor offset (factor O) 26
6.4.6 Factor Tubo Pitot (factor P)..... 26

6.5 Instrumento 27
6.5.1 Tiempo 27
6.5.2 Auto. Off 28
6.5.3 Unidad 28
6.5.4 Iluminación del visualizador 29
6.5.5 Sensibilidad 29
6.5.6 Opcional 30
Velocidad 30
Caudal 30
Delta P 31
Tasa de fuga 31
Test de estanqueidad 31
Tiempo estabilización 32
Tiempo de prueba 33
Test de presión nominal 34
Perdidas de presión permitidas 34
Rango de medición 34
Inicio .....
34
6.6 Servicio 37
6.6.1 Datos 37
6.6.2 Idioma 37
6.6.3 Tipo de pila 38
6.6.4 W-Reset 38
7. Medición 39
7.1 Puesta a cero 39
7.2 Seleccionar lecturas 39
7.3 Activar funciones de medición 39
Hold, Max., Min., Mean 39
7.4 Almacenar lecturas 41
7.5 Imprimir lecturas 42
8. Cuidados y mantenimiento 43
9. Mensajes de error 45
10. Datos técnicos 46
10.1 Rangos de medición y exactitudes 46
10.2 Otros datos del instrumento 47
11. Accesorios / repuestos 48

1. Instrucciones básicas de seguridad

Evitar riesgos por electricidad:

- No efectúe mediciones con el instrumento y sus sondas en o cerca de partes con carga eléctrica, excepto si la unidad está aprobada para mediciones de corriente y tensión!

Protección del instrumento:

- No almacene la unidad junto con disolventes (ej. acetona).

Conservar la seguridad del producto/mantener la garantía:

- La unidad sólo debe utilizarse respentado los parámetros especificados en los datos técnicos
- Maneje el instrumento apropiadamente y de acuerdo con su uso.
- Nunca aplicar la fuerza!
- El rango de temperatura de las sondas/sensores sólo se refiere al rango de medición de los sensores. No someta la empuñadura o el cable a temperaturas superiores a los 70 °C si no están expresamente aprobados para temperaturas elevadas.
- El instrumento sólo debe abrirse si está especificado en el manual de instrucciones.
- Sólo debe realizar el mantenimiento y reparaciones que están indicados en el manual de instrucciones. Por favor siga las instrucciones. Por motivos de seguridad, sólo debe utilizar recambios originales de Testo.
- Cualquier otra intervención sobre el instrumento debe efectuarla personal técnico autorizado. De lo contrario, Testo no aceptará la responsabilidad del funcionamiento correcto del equipo tras una reparación y quedarán sin validez las aprobaciones del instrumento.

Eliminación ecológica:

- Deposite en el contenedor adecuado las pilas recargables defectuosas y también las pilas vacías.
- Puede devolvernos el equipo cuando éste haya llegado al final de su vida útil. Nosotros nos encargaremos de su eliminación correcta.

2. Uso del equipo

Utilice el instrumento sólo para las siguientes aplicaciones:

Los instrumentos **testo 521** y **testo 526** son instrumentos portátiles de medición de presión desarrollados especificamente para su uso en aires acondicionados/equipos de ventilación, ingenierías térmicas, ingenierías del automóvil e ingenierías en plantas industriales. La principales áreas de uso y medición son:

testo 521

Aire acondicionado/ventilación y salas límpias:
Rangos de presión de 0 a 100 hPa/0...2,5 hPa, medición por tubo Pitot, cálculo de caudal, disminución de presión en filtros, ventilador...

testo 526

Medición de presión industrial:
Rangos de presión de 0 a 2000 hPa, presión en sistemas de aire comprimido, fugas en conductos, caídas de presión, vacío

Las características comunes de los dos instrumentos son las que siguen:

- Gestión de mediciones de situación
- Gestión de datos a través del software **testo ComSoft** (A partir de Versión 3.4)
- Impresión “in-situ” de los resultados de la medición a través de la **impresora testo**
- Medición de temperatura
- Un amplio rango de sondas y sensores pueden conectarse al instrumento para que éste cubra las máximas de tareas posibles.

Condiciones de situación

Los cambios de temperatura y situación del instrumento y las sondas de presión pueden afectar a los resultados de medición. Mantega el instrumento y las sondas en posición estable antes de cualquier medición.
No cambie la posición durante la medición.
No exponga la caja a presiones mecánicas durante la medición.

Medio compatible
testo 521/526:

Medios permitidos: aire y gases no-agresivos (secos)

Sondas de baja presión externa 0638 1347, 0638 1447, 0638 1547, 0638 1647, 0638 1747: Medios permitidos: aire y gases no-agresivos

Sondas de alta presión externa 0638 1741, 0638 1841, 0638 1941, 0638 2041, 0638 2141: Medios permitidos: refrigerantes, aceite, agua, aire y gases no-agresivos

3. Descripción del producto

3.1 Alimentación

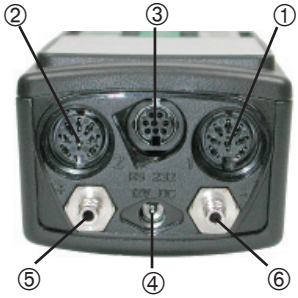
El **testo 521/526** se alimenta opcionalmente a través de:

- Pila monobloque 9 V, tipo: IEC 6LR61 (incluido)
- Pila recargable monobloque 9 V, tipo: NiMH IEC 6F22 (0515 0025)
- Conexión a red y cargador de pila a través de alimentador 0554 0088, ver también página 38 6.6.3 Tipo de pila)

3.2 Controles

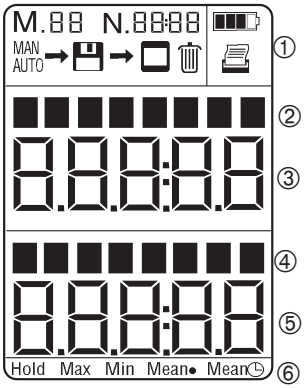
Teclado

① Imprimir
② Seleccionar lectura 1 (línea superior), seleccionar el item del menú
③ Encender /Apagar
④ Almacenar datos
⑤ Abrir nivel del menú, confirmar la selección, ejecutar función
⑥ Cero en sondas de presión
⑦ Cancelar el proceso, retroceder al nivel de menú, en el menú de medición: encender la luz
⑧ Seleccionar lectura 2 (línea inferior), seleccionar el item del menú
⑨ Rentener el valor de lectura, visualización máximo / mínimo / valor promedio



Conexiones

① Entrada “1” y ② entrada “2”:
② Sonda termopar (tipo K), sonda NTC, sonda de presión, cable fuente de alimentación
③ Conexión a PC: “RS232”:
④ Alimentador 12 V CC (0554 0088)
⑤ Conector de presión p+ con conector rápido (M8 x 0.5) (sólo para testo 526)
⑥ Conector de presión p- con conector rápido (M8 x 0.5) (sólo para testo 526)



Visualizador

① Encabezamiento (ver explicación más detallada en: Iconos en el encabezamiento)
② Designación del sensor interno o de la entrada 1 con el canal seleccionado y la unidad del parámetro
③ Lectura 1
④ Designación de la entrada 1 o 2 con el canal seleccionado y la unidad del parámetro
⑤ Lectura 2
⑥ Funciones de medición

Iconos en el encabezamiento:

M. En el caso series de medición manuales, automáticas y almacenamiento rápido, contador para identificar los registros almacenados.

N 0000 En el caso de series de medición automáticas y almacenamiento rápido, contador para identificar mediciones.

MAN → Aparece: Ajuste para almacenar manualmente.
Parpadea: La lectura actual almacenada.

AUTO → Aparece: Ajuste para almacenar automáticamente.
Parpadea: almacenamiento automático.

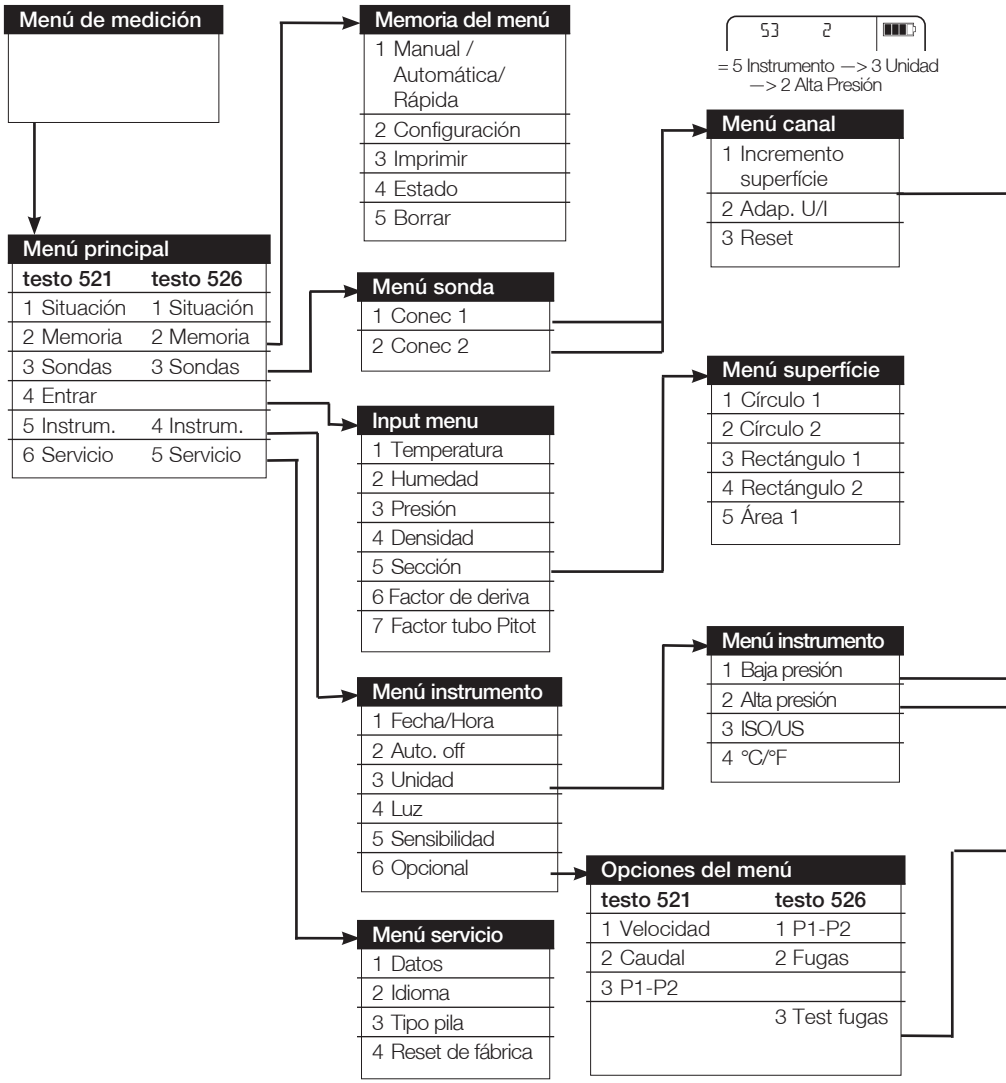
→ El contenido de la memoria será eliminado.

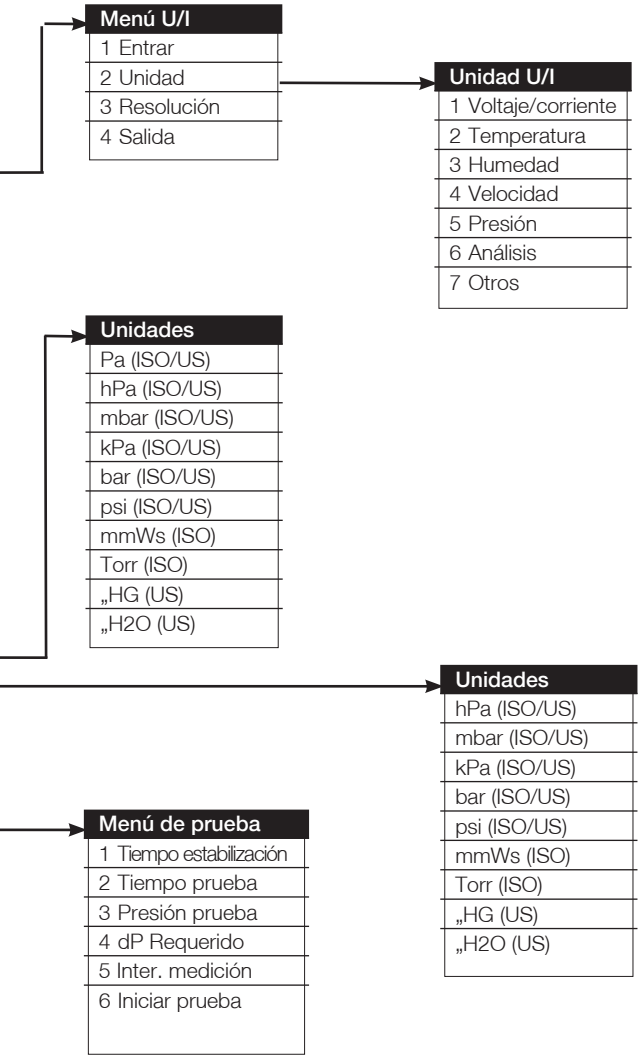
Aparece: posibilidad de imprimir.
Parpadea: Función de imprimir activada.

Capacidad pila / pila recargable:
Todos los segmentos negros: pila recargable/pila llena.
Sin segmentos, parpadeante: pila/pila recargable vacía. El instrumento se apaga automaticamente después de 1 min.

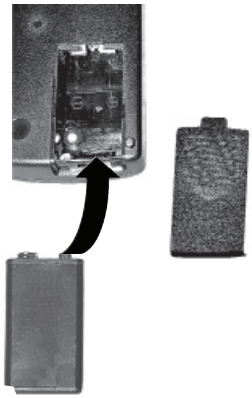
3.3 Visión global del sistema

OK : Abrir el menú, ▲ ▼ : Seleccionar el menú, ESC LIGHT : Atrás
Los números del menú aparecen en la línea superior del visualizador. **Ejemplo: testo 521**




Menú U/I
1 Entrar
2 Unidad
3 Resolución
4 Salida
Unidad U/I
1 Voltaje/corriente
2 Temperatura
3 Humedad
4 Velocidad
5 Presión
6 Análisis
7 Otros
Unidades
Pa (ISO/US)
hPa (ISO/US)
mbar (ISO/US)
kPa (ISO/US)
bar (ISO/US)
psi (ISO/US)
mmWs (ISO)
Torr (ISO)
„HG (US)
„H2O (US)
Unidades
hPa (ISO/US)
mbar (ISO/US)
kPa (ISO/US)
bar (ISO/US)
psi (ISO/US)
mmWs (ISO)
Torr (ISO)
„HG (US)
„H2O (US)
Menú de prueba
1 Tiempo estabilización
2 Tiempo prueba
3 Presión prueba
4 dP Requerido
5 Inter. medición
6 Iniciar prueba

4. Puesta en marcha



Precaución

¡Cambiar adecuadamente las pilas!

¡Peligro de explosión!

- Sólo iniciar el proceso de recarga si la pila recargable está en el instrumento y éste está ajustado para **recargar** pilas de tipo recarga–ble.

4.1 Insertar pila / pila recargable

(Pila recargable tipo: NiMH IEC 6F22)

1 Abrir el compartimiento de la pila en la parte posterior del instrumento.

2 Insertar la pila monobloque / pila recargable. **Prestar atención +/-.**

3 Cerrar el compartimiento de la pilas

! Para evitar perder datos, es necesario que se apague el instrumento cuando se cambie la pila / pila recargable y el reemplazo de la pila sea < 10 min.

4.2 Conectar alimentador

El instrumento puede funcionar con alimentador 0554 0088, sin pila / pila recargable.

! El instrumento se enciende automáticamente cuando se conecta el alimentador.

Es normal que el alimentador se caliente. El alimentador incluye un termostato que lo protege contra el sobrecalentamiento.

4.3 Conectar sondas/sensores

Conectar las sondas/sensores antes de encender el instrumento. Las características específicas de cada sonda sólo se indican cuando el instrumento está encendido. Asegúrese de que las conexiones estan bien hechas, pero no utilice la fuerza!

- ▶ Conecte los conectores/tubos de las sondas/sensores a las conexiones correspodientes del instrumento:

1 Tubos de presión a p+ y p-

Peligro

¡Asegúrese de que el tubo no se desconecta de la conexión del instrumento!

¡Riesgo de lesiones!

- ▶ Utilice siempre un conector roscado para asegurar la conexión de mangueras a más de 700 hPa.

2 Entrada „1“ y entrada „2“:
Sonda termopar (tipo K), sonda NTC, sonda de presión, cable del alimentador

5. Pasos básicos de funcionamiento

5.1 Encender/Apagar

Encender

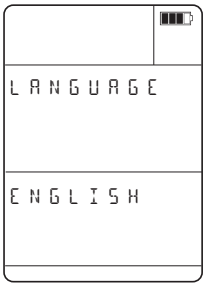
- Conectar las sondas/sensores necesarios antes de encender el equipo.

1 Encender el instrumento con [⏻].

① Aparece una prueba del visualizador: todos los segmentos del visualizador se iluminan durante 1 seg.

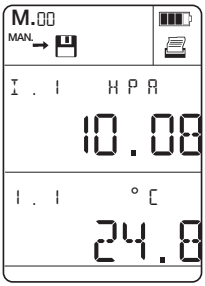
② Se lleva a cabo la detección automática de la sonda. Se visualiza el voltaje de la pila y la hora actual.

③ Ajustar el idioma en que se visualizaran los menús.



! Debe ajustar el idioma antes de que el instrumento sea usado por primera vez o después de un reset de fábrica.

Seleccionar el idioma con [▲] o [▼] y confirmar con [OK]. La selección se almacena y se visualiza automáticamente la próxima vez que el instrumento se encienda.
También podrá cambiar el ajuste del idioma más tarde a través del Item de menú Servicio->Idioma.



④ Se visualiza la lectura actual. El instrumento ahora esta operativo.

- La lectura del sensor interno se visualiza en la línea superior.
- La lectura de la sonda conectada externamente aparece en la línea inferior.
- Si hay dos sondas conectadas externamente, la medición del sensor interno se desactiva.
  -Entrada izquierda para sondas: línea superior
  -Entrada derecha para sondas: línea inferior

Apagar

¡Las lecturas que no se almacenen antes de apagar el instrumento se perderán!

▶ Apagar el instrumento con [I/O].

5.2 Navegación del menú

El funcionamiento se organiza en 3 niveles:

- Menú de medición
- Principal y submenús
- Menús de configuración

1 Abrir el menú principal con [OK] y retroceder al menú de medición con [ESC LIGHT] .

2 Seleccionar el menú con [▲] o [▼] y confirmar con [OK].

3 Repetir el segundo paso hasta que llegue al nivel de funciones.

4 Puede acceder con [▲] o [▼] , dependiendo del item del menú. Confirmar la entrada con [OK].

- Se visualizará el valor actual.

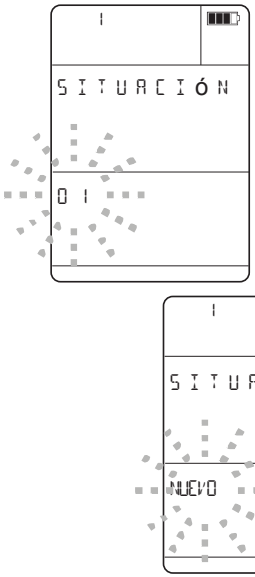
Los detalles acerca de las opciones de los ajustes para las funciones individuales se encuetran en el capítulo 6. Funciones del menú.

▶ Retroceder el nivel del menú con [ESC LIGHT].

6. Funciones del menú

521 526

6.1 Situación de medición



1 Seleccionar **Situación de medición** en el menú principal con ▲ o ▼ .

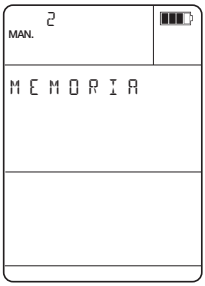
- Se visualiza la situación de medición actual. Si la situación de medición estaba asignada a través del **testo ComSoft** software, este se muestra como tal.
- Si ya hay datos almacenados en la situación seleccionada se ilumina 💾.

2 Activar el modo de ajuste con OK .

- La situación de medición que se quiere ajustar parpadea.
- Se crea una situación cuando se pone en servicio la unidad por primera vez. Se pueden insertar hasta 98 situaciones. Después de presionar la tecla ▲ aparace NUEVO en la línea inferior. Confirmar con OK . Se ha creado una nueva situación de medición.

3 Seleccionar la situación de medición deseada con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK .

- El valor ajustable parpadea.

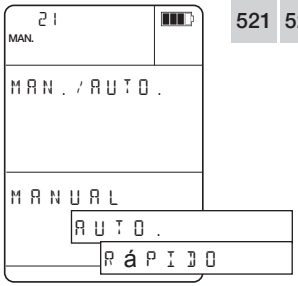


521 526

6.2 Memoria

En el menú principal, seleccionar la **situación de medición** con ▲ o ▼ .
Seleccionar la situación requerida con ▲ o ▼ y confirmar con OK .

1 En el menú principal, seleccionar **Memoria** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK .
2 Seleccionar la función deseada con ▲ o ▼ .
3 Activar el modo de ajuste con OK .
- El valor ajustable parpadea.



521 526

6.2.1 Man./Auto./Rápido

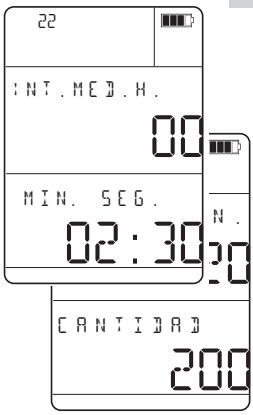
Presionar ▲ o ▼ para seleccionar **Manual**, **Automatico** o **Rápido** y confirmar la selección con OK .

- **Manual**
  almacenar lecturas actuales
- **Automatico**
  alamacenar el programa de medición iniciado
- **Rápido**
  almacenar 25 mediciones por segundo automáticamente

! Sólo se puede analizar un canal durante la medición rápida. La medición rápida sólo es posible con sondas de presión o sensor de presión interno. El orden de aplicaciones durante la medición rápida es la siguiente:
- Sensor externo de presión antes que el sensor interno de presión
- El canal 2 antes que el canal 1.

Iniciar el almacenamiento requerido con la tecla 💾 .
El proceso de almacenamiento se muestra con el parpadeo del icono de memoria en el visualizador. Cancelar el almacenamiento con la tecla 💾.

521 526



6.2.2 Configuración

(sólo disponible en el programa de medición Rápido/ automático)

Ajustar como el programa de medición tiene que funcionar.

Programa de medición AUTO.

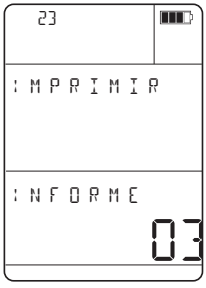
4 Ajustar el intérvalo de medición en horas., min. y segundos con ▲ o ▼ . Mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente. Cada vez que se pasa 60:00 min., el valor de la hora se incrementa. Confirmar la selección con OK .

5 Seleccionar el número de medición con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente) y confirmar la selección con OK . La duración de las series de medición se visualizan en la línea superior para su información.

Programa de medición RÁPIDO (20 mediciones por segundo)

4 Seleccionar el número de medición con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente) y confirmar la selección con OK .

521 526



6.2.3 Imprimir

Los registros almacenados para la situación de medición, por ej. la lectura y otros parámetros disponibles (densidad, temperatura, humedad, presión, área, factor offset, factor tubo de Pitot) se imprimen.

4 Seleccionar el registro con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente) y confirmar la selección con OK .

5 Iniciar la impresión

- Los datos se transfieren a la impresora a través de la interface de infrarrojos. Durante la transmisión parpadea 🖶 .

! Si se presiona la tecla 🖶 en el menú de medición, la lectura actual almacenada se imprime.

! Si no hay resgistros almacenados en el visualizador se muestra “**Error**”.

Fecha: 27.08.2003
Hora: 10:15:35

Testo AG

Situación: 01

Medición desde: 27.08.2003
Hora: 10:15:35

1.1: 918 hPa
2.1: 27.0 °C

Impresión de la lectura actual en el menú de medición

Fecha: 27.08.2003
Hora: 10:15:35

Testo AG

Situación: 01

	Fecha	Hora
Desde:	27.08.2003	10:15:35
a:	27.08.2003	10:25:35

hh:mm:ss

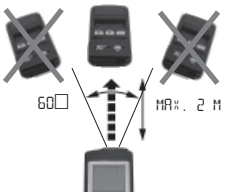
Intérvalo med.: 00:01:00

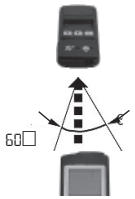
1.1: hPa	2.1: °C
00001 27.08.2003	10:15:35
01 917	26.8
02 918	26.8
03 917	26.8
04 917	26.8
05 917	26.8
06 917	26.9
07 917	26.9
08 918	26.8
09 918	26.8
10 918	26.9

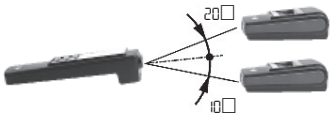
Impresión después de que la medición haya terminado.

6.2.3.1 Transferir datos

! Ningún obstáculo de cualquier tipo debe obstruir la trayectoria de transmisión.



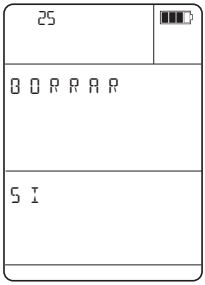




521 526

6.2.4 Estado

Indica el espacio de memoria disponible en %.



521 526

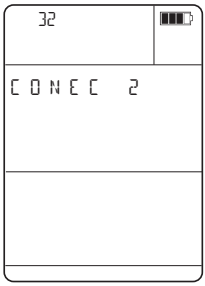
6.2.5 Borrar

El item del menú borrar permite que se eliminar toda la memoria

- Es imposible borrar registros individuales o situaciones de medición.

4 Seleccionar **Si** o **No** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK .

- Si selecciona **Si**: El contenido de la memoria quedará borrado.
- Si selecciona **No** o ESC LIGHT: se cancelará el proceso.



521 526

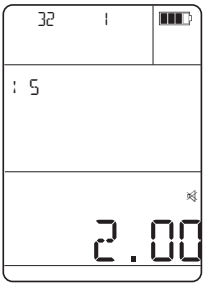
6.3 Sondas

! El menú se activa sólo si hay sondas externas conectadas.

1 En el menú principal, seleccionar **Sondas** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK .
2 Seleccionar la entrada deseada con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK .
3 Seleccionar la función deseada con ▲ o ▼ .
4 Activar el modo de ajuste con OK .

Los controles de operaciones para las funciones siguientes **incremento superfície**, **escalado U/I** y **reset de sonda** se aplican por igual en los menús de **entrada 1** y **entrada 2** .

! Disponibles diferentes unidades, dependiendo del estándar seleccionado (**ISO** o **US**). Ver 6.6.3 Unidad



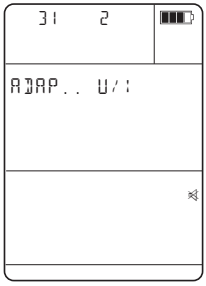
521 526

6.3.1 Incremento de superfície (IS)

Está función sólo es visible si hay una sonda de temperatura conectada.
Ajustar que el incremento de superfície (SI) debe ser calculado en adición al incremento de superfície almacenado en la sonda.

! El incremento de superfície es el porcentaje de incremento para el voltaje del termopar medido por las sondas de superfície.

5 Seleccionar el incremento (0 - 30 %) con ▲ o ▼ . Mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente.
Confirmar la selección con OK .



521 526

6.3.2 Escalado U/I

Esta función sólo es visible si está conectada un interface 4 - 20 mA (0554 0528) o un cable alimentador (0554 0007) .

Seleccionar los factores de escalado para el transmisor.

5 Seleccionar **Adap. U/I** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK .

6 Activar la „Entrada“, „Unidad“, „Resolución“ o „Salida“ de los menús con OK .

7 Seleccionar los parámetros con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK .

521 526

Entrada

- 0 V - 10 V (para cable de alimentación 0554 0007)
- 0 V - 1 V (para cable de alimentación 0554 0007)
- 4 mA - 20 mA (para cable de alimentación 0554 0007 o interface 4 - 20 mA 0554 0528)
- 0 mA - 20 mA (para cable de alimentación 0554 0007 o interface 4 - 20 mA 0554 0528)

521 526

Unidades

Menu	Unidades										
U/I	V	mA	A	mV							
Temp.	°C	°F									
Humedad	%	°Ctd	g/m³	g/kg	°Ftd						
Velocidad	m/sec	m³/hr	fpm	cfm							
Presión	Pa	psi	Torr	mmWS	kPa	mbar	bar	hPa	„H2O	„HG	
Análisis	mS	mg/l	pH	µS							
Otros	1/m	Usuario	%	ppm	kHz						

521 526 Resolución
Seleccionar coma decimal

Decimal	Valor mín.		Valor máx.
0	-9999	a	99999
1	-999.9	a	9999.9
2	-99.99	a	999.99

521 526 Ajustar la salida

El escalado tiene lugar una vez seleccionada la unidad.

Ejemplo: 4 - 20 mA debe corresponder a
0 - 100 % en el visualizador posterior.

Entrar el valor mínimo

Ajustar el valor 4 mA (corresponde a 0%) con ▲ o ▼ = 0 % (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rapidamente) y confirmar la selección con OK.

Entrar el valor máximo

Ajustar por ej. el valor 20 mA (corresponde a 100 %) con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rapidamente) y confirmar la selección con OK.

521 526 **6.3.3 F-Reset**

Seleccionar si quiere resetear los datos de la sonda/el sensor con la valores estándares (Ajuste de fábrica).

- Seleccionar **Si** o **No** con ▼ o ▲ y confirmar la selección con OK.
- Si selecciona **Si**: Los datos de la sonda/sensor se resetearán.
  Si seleccionat **No** o ESC LIGHT: el proceso se cancelará.

521

6.4 Entrar

Para medir velocidad con el tubo de Pitot, el sensor interno de presión de 0 - 100 hPa es el mejor para velocidades desde 5 a 100 m/s. Para mediciones en el rango de 1 - 12 m/seg., usar la sonda externa de presión diferencial 0638 1347 con rango de medición de 0 a 100 Pa. La velocidad v es calcula por el instrumento a partir de la diferencia de presión Δp en el tubo de Pitot de acuerdo con la fórmula siguiente:

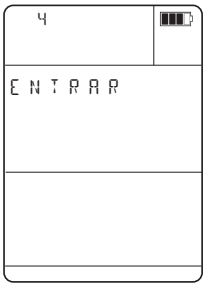
$$v\ [m/sec.] = S \times \frac{200000 \times \Delta p\ [hPa]}{rho\ [g/m^3]}$$

Para activar el intérvalo de medición y cálcular el intérvalo de caudal, por favor ver capítulo 6.5.6.
Como alternativa, es posible entrar las variables que influyen en la densidad del aire en la situación de medición:
- Temperatura (ver punto 6.4.1)
- Humedad relativa (ver punto 6.4.2)
- Presión absoluta (ver punto 6.4.3)

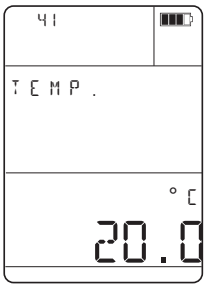
Las opciones de entradas adicionales para el cálculo de velocidad o el caudal volumétrico son
- Sección (ver punto 6.4.5)
- Factor offset (ver punto 6.4.6)
  Formula de cálculo:

$$V\ [m^3/h] = K \times v\ [m/s] \times A\ [m^2] \times 3600$$

- Factor tubo Pitot (ver punto 6.4.7)



1 En el menú principal, seleccionar **Entrar** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK.
2 Seleccionar la función requerida con ▲ o ▼ .
3 Activar el modo de ajuste con OK.

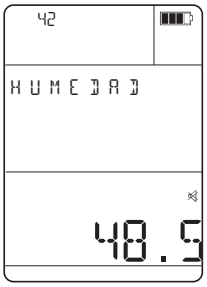


521

6.4.1 Temperatura

Ajustar la temperatura con la que se quiere calcular la densidad.

4 Seleccionar la temperatura con ▲ o ▼ . (-100 °C - 800 °C) (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente) y confirmar la selección con OK .

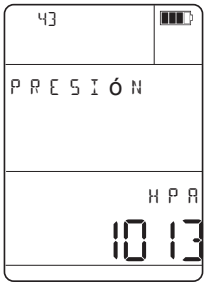


521

6.4.2 Humedad relativa

Ajustar la humedad con la que se quiere calcular la densidad.

4 Seleccionar la humedad (0 - 100 %) con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente) y confirmar la selección con OK .

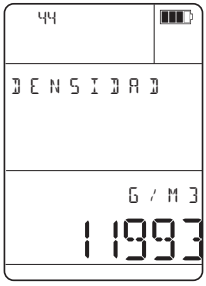


521

6.4.3 Presión absoluta

Ajustar la presión absoluta con la que se quiere calcular la dendidad.

4 Seleccionar la presión (400 - 4000 hPa) con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente) y confirmar la selección con OK .

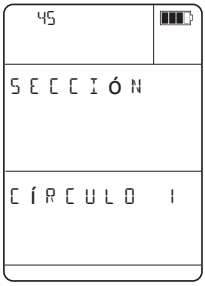


521

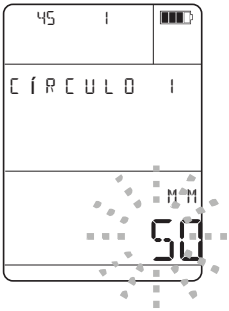
6.4.4 Densidad

La densidad se calcula automáticamente después de que se introduzcan los factores de **temperatura**, **humedad** y **presión absoluta**. Si ajusta el valor de densidad directamente, no se visualizan los valores para **temperatura**, **humedad** y **presión** (visualización: - - -).

4 Seleccionar la densidad (1 - 9999.9 g/m^3) con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente) y confirmar la selección con OK .



521

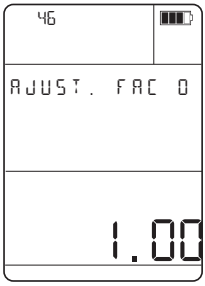


6.4.5 Sección

Ajustar la sección para
- círculo 1 (Ø en mm)
- círculo 2 (Ø en mm)
- rectángulo 1 (a x b/peso x anchura en mm)
- rectángulo2 (a x b/peso x anchura en mm)
- área (m^2)

esto se usa para el cálculo del caudal volumétrico. La lista contenida en el instrumento está configurada como estándar. La configuración se puede cambiar usando el software (por ej. 5 círculos).

4 Seleccionar la función deseada con ▲ o ▼.
5 Activar el modo de ajuste con OK.
6 Seleccionar el valor con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente) y confirmar la selección con OK.
7 Entrar la siguiente sección. Para ajustar el siguiente valor, repetir los pasos **2** - **6** .

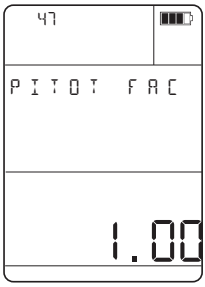


521

6.4.6 Offset factor (Factor O)

Ajustar el factor offset que se usará para calcular las lecturas. El factor se almacena con la sección. El factor cambia cuando se activa otra sección. El factor O depende de la toma de corriente. El factor K afecta directamente al cálculo del caudal volumétrico. Para aplicación estándares el factor debe ser 1.

4 Seleccionar el factor O (0.01 - 10) con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente) y confirmar la selección con OK.

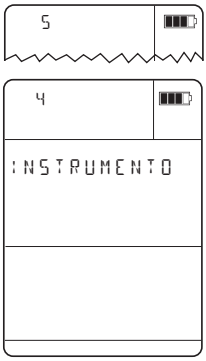


521

6.4.7 Factor tubo Pitot (Factor P)

Ajustar el factor tubo de Pitot que se usará para calcular las lecturas.
- Tubo Pitot testo estándar (Prandlt), factor 1
- Tubo Pitot recto, factor 0.67

4 Seleccionar el factor P (0.01 - 500) con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente) y confirmar la selección con OK.



521

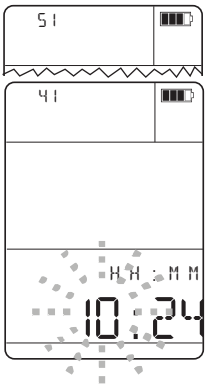
526

6.5 Instrumento

En el menú principal, seleccionar el **Instrumento** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK .

2 Seleccionar la función/menú deseado con ▲ o ▼ .
Seleccionar **Opcional**:
Confirmar la selección con OK y seleccionar la función con ▲ o ▼ .

3 Activar el modo de ajuste con OK .



521

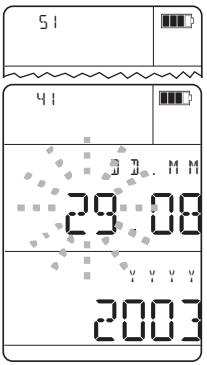
526

6.5.1 Hora

Ajustar hora y fecha.

Hora

4 Ajustar la hora con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente). El valor ha cambiar parpadea. Confirmar el ajuste con OK . Repetir este paso para los minutos.

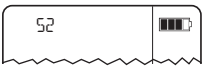


521

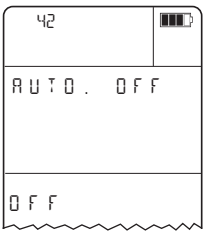
526

Fecha

5 Ajustar el día con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente). El valor a cambiar parpadea. Confirmar el ajuste con OK . Repetir el paso para el mes y el año.



521



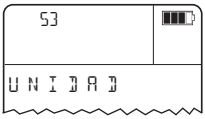
526

6.5.2 Auto. Off

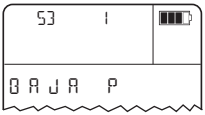
Ajuste para que el instrumento se apague automáticamente después de 10 min. sin presionar ninguna tecla.

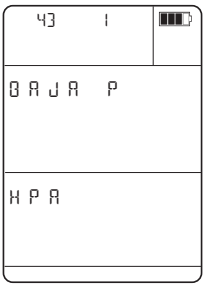
4 Seleccionoar **On** o **Off** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK .

- Si selecciona **On**: el instrumento se apagará automáticamente después de 10 min.
  Si selecciona **Off**: el instrumento no se apagará automáticamente.



521





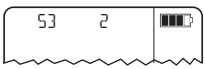
526

6.5.3 Unidad

Baja presión (Baja P) (sonda hasta 2000 hPa)
Ajustar la unidad en la que se visualizará la presión. La unidad seleccionada se visualizará en las mediciones del sensor interno de presión y con todas las sondas externas de presión (sondas de presión diferencial y absoluta) con rango de medición entre 0 - 2000 hPa.

Se disponen de la siguientes unidades:
- hPa, Pa, psi, Torr, kPa, mbar, bar for ISO/US
- Torr, mmWs para ISO
- „H2O, „HG para US

4 Seleccionar la unidad deseada con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK .



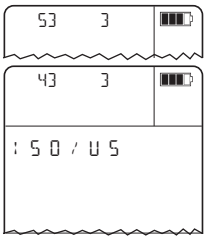
521

526

Alta presión (Alta P) (sonda desde 2000 hPa). Ajustar la unidad en la que se visualizará la presión. La unidad seleccionada se visualizará en las mediciones con la sonda externas de presión relativa con un rango de medición entre -1 y +400 bar.

Se disponen de la siguientes unidades:
- hPa, psi, kPa, mbar, bar for ISO/US
- Torr, mmWs para ISO
- „H2O, „HG para US

4 Seleccionar la unidad deseada con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK .



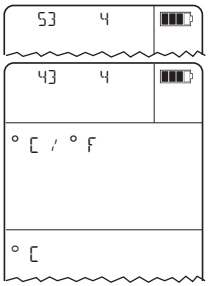
521
526

ISO/ US

Ajustar si se quieren visualizar unidades (métricas) Europeas o USA.

Se pueden convertir las unidades siguientes:
- m^2 - ft^2, mm - inch, g/m^3 - gr/ft^3, m/sec. - fpm, m^3/h - cfm, unidades de presión.

4 Seleccionar **ISO** o **US** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK.

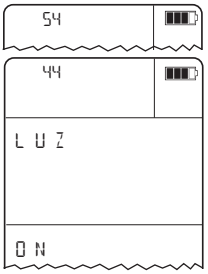


521
526

°C /°F

Ajustar si la temperatura se debe visualizar en unidades de °C o °F.

4 Seleccionar **°C** o **°F** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK.



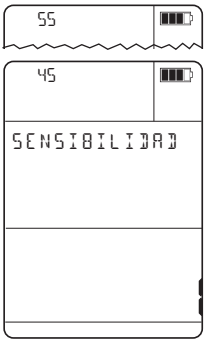
521
526

6.5.4 Iluminación del visualizador

Ajustar si el visualizador se iluminará durante 30 seg. cuando se presione una tecla.

4 Seleccionar **On** o **Off** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK.

Si se seleccionda **Off**, la luz no se encenderá cuando se presione la tecla ESC LIGHT.



521
526

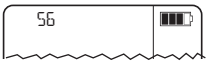
6.5.5 Sensibilidad

Si las lecturas fluctuan mucho, se admite que las lecturas se amortiguen.

Ajustar el grado de amortiguación que se utilizará para calcular las lecturas.

! La amortiguación es el promedio calculado sobre n valores (n se puede ajustar en el instrumento).

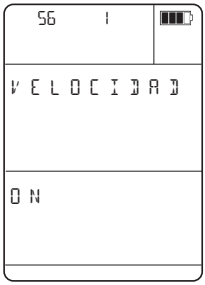
4 Ajustar filtro (1 - 20) con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente) y confirmar la selección con OK.



521

526

6.5.6 Opcional



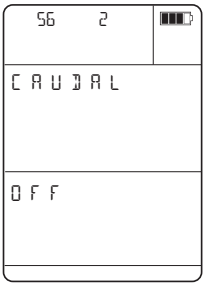
521

Velocidad

Ajustar si el cálculo de la velocidad tiene que mostrarse en el visualizador.

4 Seleccionar **On** o **Off** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK .

- Si selecciona **On**: El cálculo de la velocidad se mostrará en el visualizador.
  Si selecciona **Off**: El cálculo de la velocidad no se mostrará en el visualizador. El caudal es automáticamente en **Off**.



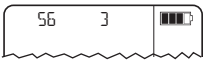
521

Caudal

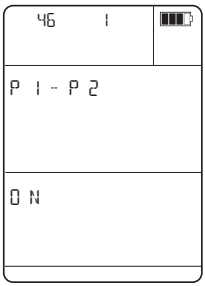
Ajustar si el cálculo del caudal tiene que mostrarse en el visualizador.

4 Seleccionar **On** o **Off** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK .

- Si selecciona **On**: El cálculo del caudal se mostrará en el visualizador. La corriente se activa automáticamente.
  Si selecciona **Off**: El cálculo del caudal no se mostrará en el visualizador.



521



526

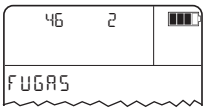
Delta P

Ajustar si la presión diferencial de las dos sondas de presión tienen que mostrarse en el visualizador.

Calcular la presión diferencial (P1-P2):
Si hay una sonda de presión externa conectada, la presión diferencial se calcula desde el sensor de presión interno (P1) y la sonda de presión externa (P2).
Si hay dos sondas de presión externas conectadas, el sensor de presión interno se desactiva. La presión diferencial se calcula desde las sondas de presión externas.

4 Seleccionar **On** o **Off** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK.

- Si selecciona **On**: la presión diferencial se mostrará en el visualizador.
  Si seleccióna **Off**: la presión diferencial no se mostrará en el visualizador.



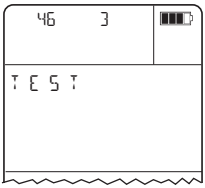
526

Fugas

Ajustar si la tasa de fuga (Δp/hr. or Δp/min.) tiene que calcular y mostrarse en el visualizador. La tasa de fuga siempre se calcula por un sólo canal.El canal a medir se selecciona automaticamente de acuerdo con las siguientes normas:
- Sonda externa antes que sonda interna
- Medición del canal 1 antes que medición del canal 2

4 Seleccionar Δp/hr. o Δp/min. con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK.

La medición empieza y la lectura de la presión se visualiza inmediatamente. Después de 10 sec. la primera diferencia de presión se visualizará y actualizará continuamente. La medición se puede reiniciar en cualquier momento presionando la tecla P=0. Presionar OK o ESC LIGHT al final de la medición.



526

Test de fugas

El menú de test de fugas se usa para analizar la perdida de presión en recipientes, tuberías, líneas, etc.

Los pasos para interpretar el test de fugas “Test con aire”, se basan con el estándar DIN EN1610 “Construcción y pruebas de desagües y alcantarillas”, están indicados en el menú del instrumento:

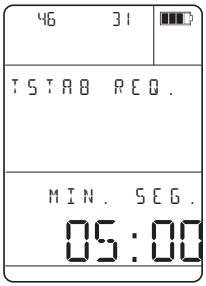
- Entrar el tiempo de estabilización requerido (tStabReq)
- Entrar el tiempo de test requerido (tTestReq)
- Entrar la presión a la que tendrá lugar la prueba (P Req.)
- Entrar la caida de presión permitida dp en hPa/mbar, que es crítica para determinar si una tubería tiene fugas o no (dP Req.)

Una vez se ha entrado los valores necesarios, se puede inicial el test. Está dividido en 5 áreas:

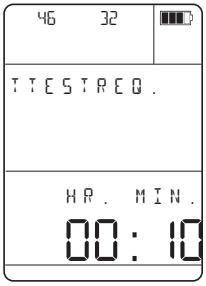
- Tiempo de llenado
  Aumento de la presión en el sistema de tuberías y la duración actual.
- Tiempo de estabilización
  Mide y almacena la presión la cual debe superar en un 10% la presión de prueba durante 5 minutos.
- Tiempo de prueba
  Inicia y almacena el test actual.
- Tiempo de caída
  Almacena la duración de la caída de presión en línea.

Cuando el test llega a su fin las condiciones iniciales y los datos de test actual se pueden imprimir en la impresora o se importan automáticamente a los registros de pruebas a través del ComSoft software.

Tiempo de estabilización (tStabReq)
Ajustar el tiempo necesario. De acuerdo con DIN EN1610, debe ser de al menos 5 min.:
Durante 5 minutos debe mantenerse una presión Po un 10 % superior a la presión de la prueba



4 Seleccionar tStabReq (0 seg. a 99 min., 59 seg.) con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rapidamente) Confirmar la selección con OK. Automáticamente avanzará al menú tTestReq .



Tiempo de prueba (tTestReq)
Ajustar el tiempo de prueba durante el cual se va a controlar la caída de presión. El tiempo de prueba se obtiene de DIN EN 1610 (ver tabla). Para mayor rapidez en la entrada de datos, usar el Comsoft 0554 0830

5 Activatar el modo de ajuste con OK. Seleccionar tTestReq (1 min. a 99 hr., 59 min.) con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente) Confirmar la selección con OK.
Automáticamente avanzará al menú P Req.

Test de presión, caída de presión y tiempos de prueba para pruebas con aire

Material	Método	Po* en mbar (kPa)	Δp en mbar (kPa)	Tiempos de prueba (min.) para DN 100	DN 150	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000	DN 1200
Tuberías de hormigón seco	LA	10 (1)	2.5 (0.25)	5	5	5	5	7	11	14	18	22
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	4	4	6	8	11	14	17
	LC	100 (10)	15 (1.5)	3	3	3	3	4	6	8	10	12
	LD	200 (20)	15 (1.5)	1.5	1.5	1.5	1.5	2	3	4	5	6
Valor K_p x **				0.058		0.058	0.053	0.040	0.0267	0.020	0.016	0.013
Tuberías de hormigón húmedo y resto de los materiales	LA	10 (1)	2.5 (0.25)	5	5	5	7	10	14	19	24	29
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	4	6	7	11	15	19	22
	LC	100 (10)	15 (1.5)	3	3	3	4	5	8	11	14	16
	LC	200 (20)	15 (1.5)	1.5	1.5	1.5	2	2.5	4	5	7	8
Valor K_p x **				0.058		0.058	0.040	0.030	0.020	0.015	0.0012	0.010

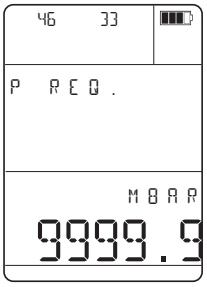
* Presión sobre presión atmosférica

** $t = \frac{1}{K_p} \times \ln \frac{P_o}{P_o - \Delta_p}$

$\ln = \log_0$

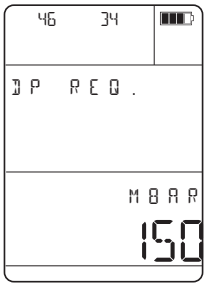
Para tuberías de hormigon seco $K_p = \frac{16}{DN}$ con valor máximo de 0.058.

Para tuberias de hormigón seco y todos los otros materiales $K_p = \frac{12}{DN}$ con un valor máximo de 0.058, donde t < 5 min. se redondea a 0.5 minutos y t > 5 min. se redondea a 1 minuto.



Presión de prueba requerida p_o (P Req.)
Ajustar la presión de prueba requerida a la cual la medición se llevará a cabo.Presión de prueba según DIN EN1610 (ver la tabla de la página anterior).

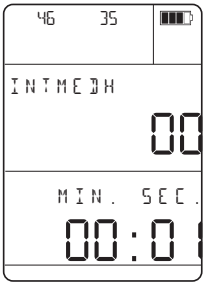
6 Activar el modo de ajuste con OK. Seleccionar el valor P Req. con ▲ o ▼ (ejemplo: 0.0mbar a 9999.9mbar) (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente. Confirmar la selección con OK.
Automaticamente avanzará al menú.



Caída de presión permitida ΔP (dP Req.)
Ajustar la caída máxima de presión permitida ΔP. Al final de la medición, este valor se utilizará para decidir si la tubería de la prueba tiene fugas o no. Caída de presión ΔP permitida de acuerdo con DIN EN1610 (ver table en la págian 33).

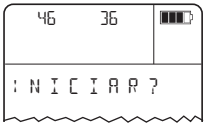
7 Activar el modo de ajuste con OK. Seleccionar el valor ΔP Req. con ▲ o ▼ (ejemplo: 0.0mbar a 9999mbar) (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente). Confirmar la selección con OK.

Automaticamente avanzará al menú del intérvalo de medición.



Intérvalo de medición
Ajustar el intérvalo de medición en el cual se registra los cambios de presión.

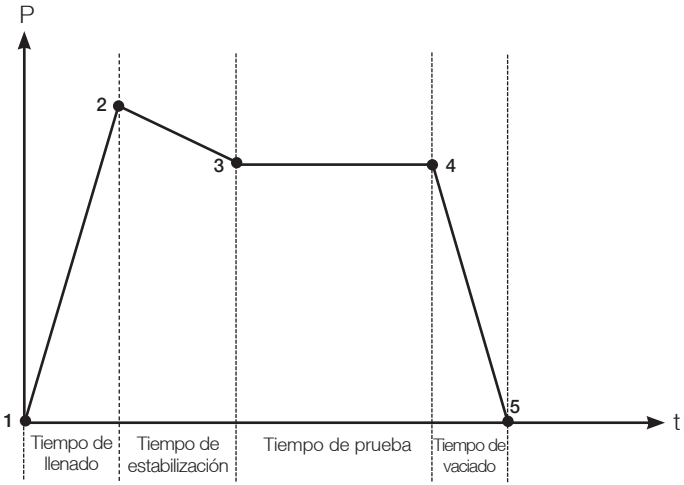
8 Activar el modo de ajuste con OK. Seleccionar el intérvalo de medición (1 seg a 24h) con ▲ o ▼ (mantener la tecla presionada para ir hacia adelante/hacia atrás rápidamente). Confirmar la selección con OK.

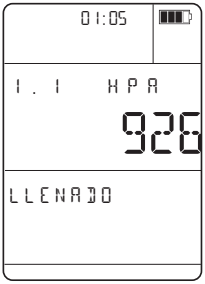


Iniciar
Iniciar el testo con los parámetros ajustados.
Se almacena en el instrumento el proceso entero de medición.

9 Activar el modo de inicio con OK.
Cancelar el test con ESC LIGHT.

Visión global del proceso de medición





Fase 1: Tiempo de llenado

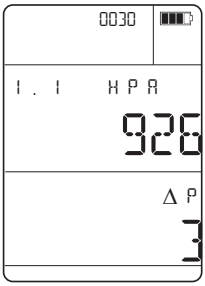
Aumento de presión en sistemas de tuberías y duración actual.

Saltar al menú de tiempo de estabilización automáticamente con OK.

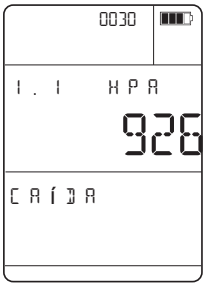
Fase 2: Tiempo de estabilización

Mide y almacena la presión la cual debe superar en un 10% la presión de prueba durante 5 minutos.

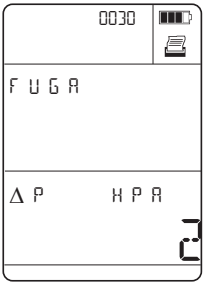
Saltar al menú de tiempo de prueba automáticamente con OK.



Fase 3: Tiempo de prueba
Almacenar la duración actual de la prueba.
Saltar al menú de tiempo de caída automáticamente con OK.

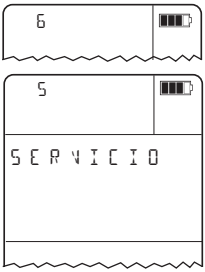


Fase 4: Tiempo de vaciado
Almacenar la duración de la caída de presión en línea.
Saltar al menú del final de la medición automáticamente con OK.



Fase 5: Final de la medición
Al final de la medición, las diferencias de presión al completo se visualizan y las lecturas son analizadas para determinar si el sistema tiene fugas.
Presionar la tecla para imprimir el resultado de la medición. Todos los valores se visualizan en bar para posibilitar la comparación.

Retroceder al menú de medicion con OK. El último registro a almacenar se visualiza.

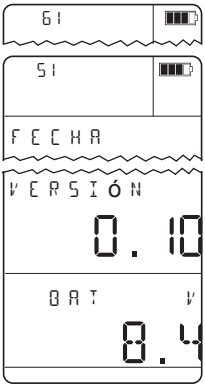


6.6 Servicio

1 En el menú principal, seleccionar **Servicio** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK.

2 Seleccionar la función/menú necesario con ▲ o ▼.
Confirmar la selección con OK y selección la función necesaria con ▲ o ▼.

3 Activar modo de ajuste con OK.



6.6.1 Datos

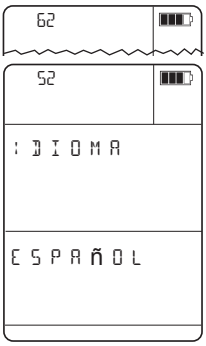
Indica el voltaje de la pila y la versión del software. Cuando se presiona la tecla 🖶 toda la información almacenada en el instrumento se imprimirá.

Datos impresos

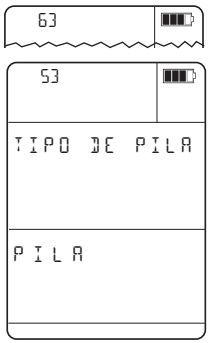
```
FECHA: 27.08.2003
HORA:  10:15:35

TESTO 816

SITUACION: 01

DATOS

MUSTERMANN
MAX
TESTO STR. 1
TESTO 816
07653/6811-0

TIPO DE INSTRUMENTO:    7521
VERSION:                0.14
NUMERO DE SERIE:        00000021
PILA   :                8.5V

MEMORIA:    MANUAL
            HH:MM:SS
MEASR.:  00:01:00
LIBRE  :     78%

U/I 1:
ENTRADA:0MA - 20MA
SALIDA: 0.0 - 20.0
UNIDAD  :

U/I 2:
ENTRADA:    0MA - 20MA
SALIDA: 0.0 - 20.0
UNIDAD  :

TEMP.       : 20.0 °C
HUMEDAD :   50.0 %
PRESION :   1013 HPA
DENSIDAD    : 1199.0 G/M³
FACTOR P    : 1.00
SECCION.    : 0.002 M²
FACTOR D    : 1.00
```

6.6.2 Idioma

Ajustar el idioma en que los menús se deben visualizar. Están disponibles los siguientes idiomas: Alemán, Inglés, Italiano, Español, Portugués, Francés, Holandés, Sueco

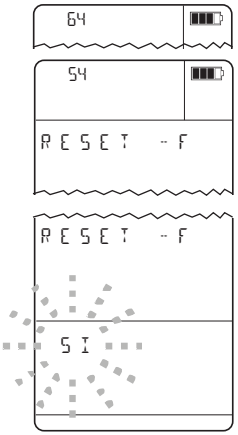


4 Seleccionar el idioma requerido con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK.



521

526



521

526

6.6.3 Tipo de pila

Ajustar si la pila insertada en el instrumento es una pila ordinario o una pila recargable.

! La pila en el instrumento sólo se puede recargar si es una pila recargable y si éste está ajustado para recargarla.

- ▶ Sólo ajustar el tipo de pila como **Recargable** si realmente hay una pila recargable en el instrumento.

4 Seleccionar **Pila** o **Pila recargable** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK.

6.6.4 Reset -F

Elegir si quiere resetear los ajustes del instrumento por defecto (Ajuste de fábrica).

! La memoria interna se borra cuando se lleva a cabo un Rest-F.

Los siguientes valores están reajustados en el instrumento:

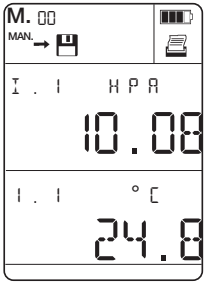
Auto. off:	On
Iluminación:	Off
Temperatura:	20 °C
Humedad:	50 % RH
Presión absoluta:	1013 hPa
Densidad:	1199 g/m³
Área:	1 m²
Factor tubo de Pitot:	1
Factor Offset:	1
Unidad de temperatura:	°C
Unidad:	ISO
Unidad de presión:	hPa
Almacenamiento:	manual
Tipo de pila:	pila
Idioma:	Inglés
Sensibilidad:	1 = baja

No calcula los parámetros activados

4 Seleccionar **Si** o **No** con ▲ o ▼ y confirmar la selección con OK.

- Si selecciona **Si**: los ajustes del instrumento se resetearán a los ajustes por defecto (Ajustes de fábrica).
  Si selecciona **No** o ESC LIGHT los ajustes del instrumento no se reajustan.

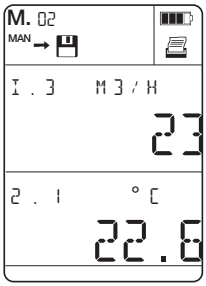
7. Medición



521 526

7.1 Puesta a cero

Hacer el cero antes de cada medición para compensar un posicionamiento erróneo o una deriva en el punto cero a largo plazo. Los valores de medición serán erróneos si se modifica la posición del instrumento. Despues de hacer el cero, no se debe variar la posición del instrumento. Para la puesta a cero de la presión interna, el instrumento debe estar en el menú de medición y debe haber una presión diferencial de < 2,5 % en el valor del fondo de escala (para el reinicio del testo 521-3 <20% del fondo de escala).



521

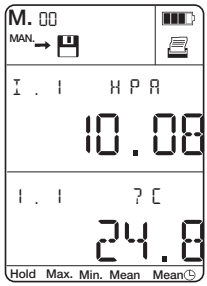
▶ Puesta a cero de todas las sondas de presión conectadas con [P=0].

! El cero se pierde cuando el instrumento se apaga.

7.2 Seleccionar lecturas

Si la velocidad o el caudal volumétrico está activado, estos valores se visualizan en la línea superior presionando la tecla [▲].

▶ Seleccionar la segunda lectura (tecla de línea) con [▼].



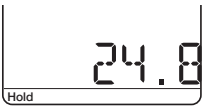
521 526

7.3 Activar las funciones de medición

El instrumento tiene las siguientes funciones de medición:

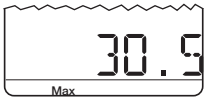
- Valor retenido (**Hold**)
- Visualizar valor máximo (**Max.**)
- Visualizar valor mínimo (**Min.**)
- Calcular valor promedio (**Promedio**) por punto
- Calcular promedio por tiempo (**Promedio** ◷)

Estas funciones sólo estan disponibles en el menú de medición.

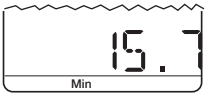


521 526

▶ Seleccinar las funciones de medición secuencialmente [HOLD MAX/MIN MEAN]:
Hold
La última lectura se retendrá en el visualizador.

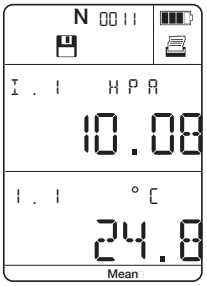


521 526 **Máx.**
Se visualiza la lectura más elevada desde el inicio de la medición.



521 526 **Mín.**
Se visualiza la lectura más baja desde el inicio de la medición.

Promedio por punto



521 526

1 Activar el calculo del valor medio del área con OK .

- Parpadea **Promedio**.

2 Almacenar las lecturas para el cálculo con OK .

3 Repetir el **2** paso para almacenar nuevas lecturas.

- El número de lecturas almacenadas se muestran en la línea más alta del visualizador.

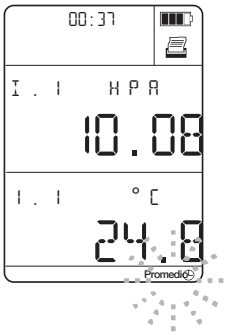
4 Calcular el valor promedio de las mediciones con HOLD MAX/MIN MEAN .

- El cálculo del promedio se visualiza y puede almacenarse o imprimirse.
  - Almacenar lecturas con 💾
  - Imprimir lecturas con 🖶

▶ Reactivar el cálculo del valor promedio con OK y almacenar las lecturas adicionales con OK .

▶ Cancelar el proceso con ESC LIGHT .

Promedio por tiempo ◷



521 526

1 Activar el cálculo del valor promedio cronológico con OK .

2 Iniciar el almacenamiento de lecturas con OK .

- **Promedio** ◷ parpadea.
- Se almacena una lectura por segundo. La duración desde el inicio del almacenamiento de las lecturas se muestra en la línea más alta del visualizador.

3 Parar el cálculo de los valores promedio con OK .

4 Calcular los valores promedios cronológicos con HOLD MAX/MIN MEAN .

- El cálculo del valor promedio se visualiza y puede almacenarse o imprimirse.
  - Almacenar las lecturas con 💾 .
  - Imprimir las lecturas con 🖶 .

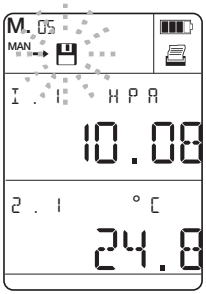
- ▶ Reactivar el cálculo del valor promedio con [OK] y continuar almacenando las lecturas de la medición con [OK] .
- ▶ Cancelar el proceso con [ESC LIGHT].

521 526

7.4 Almacenar las lecturas

Para que las lecturas se almacenen, el instrumento debe estar en el menú de medición.

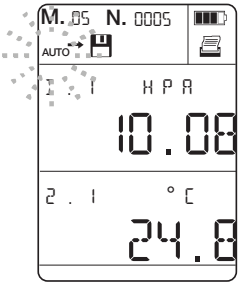
! Antes de almacenar las lecturas, debe seleccionar la situación de medición en la que los datos seran almacenados (ver 6.1 Situación de medición).



Ajustar modo de almacenamiento **Manual** (ver 6.2.1 Man./Auto.):

4 Presionar [💾] para almacenar las lecturas actuales con la fecha, hora, situación de medición y otros parámetros disponibles.

- MAN→💾 parpadea brevemente.

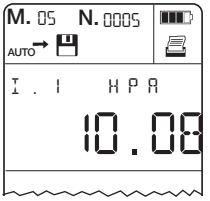


.

Ajustar modo de almacenamiento **Automatico** (ver 6.2.1 Man./Auto.):

4 Presionar [💾] para iniciar el ajuste del programa de medición

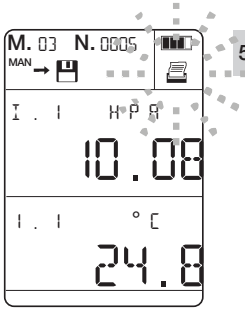
- AUTO→💾 parpadea mientras el programa de medición este en funcionamiento. El programa de almacenamiento finaliza presionando [💾]. Presionar otra vez para almacenar una nueva serie de mediciones.



Ajustar modo de almacenamiento **rápido** (ver 6.2.1 Man./Auto.):

4 Presionar [💾] para iniciar el ajuste del programa de medición.

- Se almacenan automáticamente 25 lecturas por segundo.



7.5 Imprimir las lecturas

Para imprimir todas las lecturas almacenadas de una situación de medición (ver 6.2.3 Imprimir)

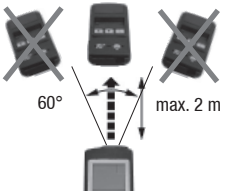
Para imprimir lecturas individuales, el instrumento debe estar en el menú de medición.

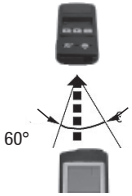
4 Presionar [🖶] para imprimir las lecturas actuales con fecha, hora, situación de medición y otros parámetros disponibles.

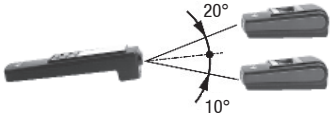
- Los datos se envían a la impresora a través de la interface de infrarrojos. 🖶 parpadea durante la transmisión.

! ansmisión de datos

Ningún obstáculo de cualquier tipo debe obstruir la trayectoría de transmisión.







8. Cuidado y mantenimiento

8.1 Cambiar la pila /pila recargable

(Pila recargable tipo: NiMH IEC 6F22)

! Para evitar la perdida de datos, debe **apagar el instrumento** cuando cambie la pila/pila recargable y reemplaze la pila en <10 min.

1 Abrir el compartimento de la pila en la parte posterior del instrumento.

2 Quitar el monobloque de la pila vacia/pila recargable.

3 Insertar el nuevo monobloque de la pila/pila recargable.

Preste atención +/-.

4 Cerrar el compartimento para la pila.

El instrumento se iniciará automáticamente.

8.2 Cargar la pila

Precaución

Cargar la pila adecuadamente!

Peligro de explosión!

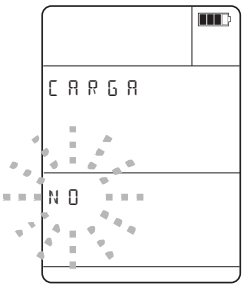
▶ Sólo iniciar el proceso de recarga si la pila recargable está en el instrumento y éste está ajustado para **recargar** pilas de tipo recarga–ble.

! La pila sólo puede recargarse en el instrumento si ésta es recargable se ajusta **Recargar** a este tipo de pila.

1 Asegúrese de que la pila recargable está en el instrumento.

2 Asegúrese de que la **Recarga** esta ajustada para este tipo de pila (ver 6.6.3 Tipo de pila).

3 Conectar el conector al alimentador a la toma de 12 V del instrumento.



4 Conectar el enchufe de alimentación a red a la base del alimentador.

5 En la pregunta si la pila recargable debe ser recargada, seleccionar **Si** con ▼ y confirmar la selección con OK.
El proceso de recarga se iniciará automáticamente.
parpadea durante el proceso de recarga y se visualiza el voltaje actual de la pila.

- Automaticamente ir al menú de medición.

8.3 Limpiar el instrumento

▶ Si la caja del instrumento esta sucia, limpiar con un paño húmedo.No use ningún agentes limpiadores agresivos ni disolventes! Puede utilizar limpiadores domesticos y detergentes.

9. Mensajes de error

Error	Causas posibles	Solución
El instrumento se apaga después de imprimir	Voltaje de la pila muy bajo	Cambiar la pila
El visualizador no se pone a cero	La presión diferencial esta fuera del rango de medición de puesta a cero.	Hacer que la presión diferencial <2.5% del f.e.ponga las sondas a cero de nuevo.
Los ajuses almacenados y las lecturas mantenienen en el instrumento	Se ha llevado a cabo ajustes de fábrica o se ha quitado la pila.	No hay solución posible! Guardar las no se lecturas regularmente en el software o en papel.
El valor de velocidad se calcula incorrectamente	Densidad de entrada incorrecta	Entrar la densidad correcta
El valor de velocidad se calcula incorrectamente	Factor del tubo Pitot incorrecto	Entrar el factor del tubo Pitot correcto
El valor de velocidad se calcula incorrectamente	La sonda de presión no se pone a cero antes de la medición	Cero de sonda de presión(sin aplicación de presión)
El caudal volumétrico se cálcula incorrectamente	Factor offset o sección de entrada incorrecto	Entrar offset correcto o sección

Si no puede solucionar el problema, por favor contacte con el Servicio Técnico de Testo o su distribuidor habitual. Encontrará los datos detallados en el folleto de garantía o en internet en la dirección www.testo.com.

10. Datos técnicos

10.1 Rangos de medición y exactitudes

Instrumentos	testo 521–1 sensor de pres. diferencial integrado 0560 5210	testo 521–2 sensor de pres. diferencial integrado 0560 5211	testo 521–3 sensor de pres. diferencial integrado 0560 5213	testo 526–1 sensor de pres. diferencial integrado 0560 5280	testo 526–2 sensor de pres. diferencial integrado 0560 5281
Sensor					
Rango medición	0 – 100 hPa	0 – 100 hPa	0...250 Pa	0 – 2000 hPa	0 – 2000 hPa
Límite sobrepresión	300 hPa	300 hPa	50 hPa	3000 hPa	3000 hPa
Presión estática	1000 hPa (abs)	1000 hPa (abs)	1000 hPa (abs)	2000 hPa	2000 hPa
Exactitud *±1 dígito a tª. nom. 22 °C y cíclo med.>1 s	±0.2 % del f.e.	±0.1 % del f.e.	±0.5 Pa (0...20 Pa) ±0.5 Pa, + 0,5% del v.m. (20...250 Pa)	±0.1 % del f.e.	±0.05% del f.e.
Resolución	0.01 hPa (0 hasta 100 hPa)	0.01 hPa (0 hasta 100 hPa)	0.1 Pa	0.1 hPa (0 hasta 2000 hPa	0.1 hPa (0 hasta 2000 hPa)

*El dato de precisión se refiere al momento inmediatamente después de la puesta a cero del sensor

	Sondas de presión	Sondas de presión	NTC	Tipo K (NiCr–Ni)
Rango med.	a 2000 hPa	a 400bar	–40 – +150 °C	–200 – +1370 °C
Exactitud**	±0.1% de lectura para Sondas 0638 1347	±0.2% de lectura para Sondas 0638 1741	±0.2 °C (–10 – +50 °C)	±0.4°C (–100 – +200 °C)
±1 dígito	Sondas 0638 1447 Sondas 0638 1547 Sondas 0638 1647 Sondas 0638 1747 Sondas 0638 1847	Sondas 0638 1841 Sondas 0638 1941 Sondas 0638 2041 Sondas 0638 2141	±0.4 °C (–40 – 10.1 °C) ±0.4 °C (+50.1 – +150 °C)	±1 °C (–200 – 100.1 °C) ±1°C (+200.1 – +1370°C)
Resolución	0.1 Pa (0638 1347) 0.001 hPa (0638 1447) 0.01 hPa (0638 1547) 0.1 hPa (0638 1647) 0.1 hPa (0638 1747) 0.1 hPa (0638 1847)	0.01 bar (0638 1741) 0.01 bar (0638 1841) 0.01 bar (0638 1941) 0.01 bar (0638 2041) 0.01 bar (0638 2141)	0.1 °C (–40 – +150 °C)	0.1 °C (–200 – +1370°C)

Sonda	Medición intensidad	Medición corriente/ voltaje	Medición corriente/ voltaje
Rango medición	0...20 mA	0 – 20 mA	0 – 10 V
Exactitud** ±1 dígito	Sonda 0554 0528 –	0554 0007* ±0.04 mA (0 – 20 mA)	0554 0007* ±0.01 V (0 – 10 V)
Resolución	0.01 mA (0...20 mA)	0.01 mA (0 – 20 mA)	0.01 V (0 – 10 V)

* Cable alimentador
** Exactitud del instrumento (sin sonda conectada)

10.2 Otros datos del instrumento

Alimentador	9 V monobloque (6LR61), alcalino manganes o alimentador 12 V CC
Sondas interface	entrada de 8–pin
Interface de PC	ComSoft V3.4; cabezal conector 0409 0178
PC	interface RS232
Interface impresora	Infrarrojos
Memoria de datos medidos	aprox. 25000 lecturas
Vida de la pila en uso continuo sensor interno	30h con alcalino mageneso, 10 hrs. con pila recargable, 18 hrs.con zinc de presión carbón a 25 °C y sin luz
Vida de la pila con conexión de interface de 4 a 20 mA	Dependiendo del transmisor conectado Recomendación: Usar alimentador
Sensor	Piezoresistivo
Temp. almacenamiento/ transporte	–20 – +70 °C
Temp. func. (temperatura–compensada)	0 – +50 °C
Fuga intrinseca	0.3 % de caída de presión a partir del test de presión sobre un periódo de tiempo de 1 minuto
Visualizador	Visualizador LCD con símbolos, 7–segmentos de visualización y parte matricial
Peso incl. TopSafe y pila	aprox. 600 g
Caja material	ABS
Medidas	(l x a x h) 219 x 68 x 50
Rango de medición	Auto 1s a 24h, rápido 0.04s
Intérvalo de actualización del visualizador	2 x por seg., con mediciónes rápidas 4 x por seg.
Otros	Detección automática de las sondas conectadas
Garantía	24 Meses

11. Accesorios / repuestos

Artículo	Modelo
Instrumentos	
Manómetro de presión diferencial **testo 521–1,** exactitud ±0.2 % del fondo de escala	0560 5210
Manómetro de presión diferencial **testo 521–2,** exactitud ±0.1 % del fondo de escala	0560 5211
Manómetro de presión diferencial **testo 521–3**, exactitud ±0.5Pa (0...20Pa); ±(0.5Pa + 0.5 del v.m.) (20...250Pa)	0560 5213
Manómetro de presión diferencial **testo 526–1,** exactitud ±0.1 % del fondo de escala	0560 5280
Manómetro de presión diferencial **testo 526–2,** exactitud ±0.05 % del fondo de escala	0560 5281
Sonda de presión diferencial y absoluta	
Sonda de presión diferencial 100 Pa	0638 1347
Sonda de presión diferencial 10 hPa	0638 1447
Sonda de presión diferencial 100 hPa	0638 1547
Sonda de presión diferencial 1000 hPa	0638 1647
Sonda de presión diferencial 2000 hPa	0638 1747
Sonda de presión absoluta 2000 hPa abs	0638 1847
Sonda de presión positiva	
Sonda de presión positiva 10 bar	0638 1741
Sonda de presión positiva30 bar	0638 1841
Sonda de presión positiva40 bar	0638 1941
Sonda de presión positiva100 bar	0638 2041
Sonda de presión positiva400 bar	0638 2141
Sondas de corriente/voltaje	
Sonda escalable para 4 – 20 mA	0554 0528
Cable de alimentación (±1 V; ±10 V, 20 mA)	0554 0007
Terminal de reposición	0205 0026
Sondas de temperatura	
Termómetro de esfera para medir calor radiante	0554 0670
Sonda superfície de rápida–acción con resorte de tira termopar, rango de medición brevemente a +500 °C	0604 0194
Sonda superfície de rápida–acción con resorte de tira termopar,, rango de medición brevemente a +500 °C	0614 0194
Sonda de superfície de rápida–acción, doblado (anglo de punto de sonda a 90°), con tira termopar de banda	0604 0994
Sonda de superfície de rápida–acción, doblado (anglo de punto de sonda a 90°), con tira termopar de banda	0614 0994
Sonda de superfície resistente	0604 9993
Sonda de superfície resistente	0614 9993
Sonda de superfície resistente, doblado (anglo de punto de sonda a 90°), adecuado para espacios pequeños	0604 9893
Sonda de superfície resistente (anglo de punto de sonda a 90°), decuado para espacios pequeños	0614 9893
Sonda de superfície resitente con resorte de tira termopar, para rango de temperatura elevado hasta +700 °C	0600 0394
Sonda envolvente de tubería con □ hasta 2", para mediciones de tª en sistemas hidrónicos deflujo/retorno	0600 4593
Sonda magnética, poder de adhesión aprox. 20 N, con imanes, para mediciones en superfícies de metales	0600 4793
Sonda magnética, p. adhesión aprox. 10 N, con imanes, para tª. elevadas, para med. en superfícies de metales	0600 4893
Sonda de superfície en miniatura para mediciones en componentes electrónicos, motores pequeños	0600 1494
Sonda de rodillo de superfície	0600 5093
Sonda de inmersión/penetración de rápida respuesta	0604 0293
Sonda de inmersión/penetración de rápida respuesta	0614 0293
Sonda de inmersión/penetración de acción super–rápida para mediciones en líquidos	0604 0493
Sonda de inmersión/penetración de acción super–rápida para mediciones en líquidos	0614 0493
Sonda de inmersión/penetración de acción super–rápida para temperaturas elevadas	0604 0593
Sonda de inmersión/penetración de acción super–rápida para temperaturas elevadas	0614 0593

Articulo	Modelo
Sondas de temperatura	
Sonda de inmersión/penetración de acción súper–rápida para mediciones en gases y líquidos con puntos de poca masa	0604 9794
Sonda de inmersión/penetración de acción súper–rápida para mediciones en gases y líquidos con puntos de poca masa	0614 9794
Sonda de inmersión/penetración de acero inoxidable V4A, resistente al agua y reflectaria, por ej. para sector alimentario	0600 2593
Sonda fundida para mediciones en baños de fusión no–ferreos, con tiras de medición sustituibles	0600 5993
Adaptador para conectar termopares NiCr–Ni y sondas con terminales libres	0600 1693
Sonda de aire de alta exactitud para mediciones de temperatura en aire y gas con sin protección, sonda mecanicamente protegida	0610 9714
Tubos Pitot	
Tubo Pitot, 300 mm long, acero inoxidable, mide flujo de velocidad	0635 2245
Tubo Pitot, 350 mm long, acero inoxidable, mide flujo de velocidad	0635 2145
Tubo Pitot, 500 mm long, acero inoxidable, mide flujo de velocidad	0635 2045
Tubo Pitot, 1000 mm long, acero inoxidable, mide flujo de velocidad	0635 2345
Tubo Pitot, acero inoxidable, 360 mm long, mide flujo de velocidad incl. temperatura	0635 2040
Tubo Pitot, acero inoxidable, 500 mm long, mide flujo de velocidad incl. temperatura	0635 2140
Tubo Pitot, acero inoxidable, 1000 mm long, mide flujo de velocidad incl. temperatura	0635 2240
Accesorios	
Unidad de alimentación 230 V	0554 0088
Alimentador 120 V	0554 0077
Pila recargable de 9 V para instrumento de medición	0515 0025
Cable, 1.5 m long, conecta la sonda con conector roscado al instrumento de medición	0409 1745
Cable, 1.5 m long, conecta la sonda con conector roscado al instrumento de medición	0430 0143
Cable, 5 m long, conecta la sonda con conector roscado al instrumento de medición, recubrimiento PUR	0430 0145
Cable, 2.5m long, para sonda de presión 0638 1741, 0638 1841, 0638 1941, 0638 2041, 0638 2141	0409 0202
Cable RS232, conecta el PC al instrumento (1.8 m) para la transmisión de datos	0409 0178
Impresora testo con 1 rollo de papel térmico y 4 pila pequeñas	0554 0545
Cargador para impresora (con 4 pilas estándars recargables)	0554 0110
Papel térmico de repuesto para impresora (6 rollos)	0554 0569
Papel térmico de repuesto para impresora (6 rollos), la documentación de los datos medidos se puede leer hasta los 10 años	0554 0568
TopSafe con soporte y correa de mano	0516 0446
Soporte magnético para el TopSafe	0554 0225
Manguera conectora, silicona, 5 m long	0554 0440
Conjunto mangueras conectoras, 2 x 1 m, en espiral, incl. 1/8" screw fitting	0554 0441
Conexión libre rápida	0440 0525
Maleta del sistema (plástico) para el instrumento y accesorios, permite un almacenamiento seguro y fiable	0516 0526
Maleta de transporte (plástico) para el instrumento y accesorios, permite un almacenamiento seguro y fiable	0516 0527
Software	
ComSoft 3 Profesional con gestión de datos incl. base de datos, análisis y función de gráficos, análisis de datos, curva de tendencia	0554 0830

Articulo	Modelo
Certificados de calibración de temperatura	
Certificado de calibración ISO de temperatura, para sondas de aire/inmersión puntos de calibración. –18 °C, 0 °C, 60 °C	0520 0001
Certificado de calibración ISO de temperatura, instrumentos con sondas de aire/inmersión, puntos de calibración 0 °C, 150 °C, 300 °C	0520 0021
Certificado de calibración ISO de temperatura, instrumentos con sonda de superfície, puntos de calibración 60 °C, 120 °C, 180 °C	0520 0071
Certificado de calibración DKD de temperatura, para sondas de aire/inmersión, puntos de calibración –20 °C, 0 °C, 60 °C	0520 0211
Certificado de calibración DKD de temperatura, para sondas de aire/inmersión, puntos de calibración 0 °C, 100 °C, 200 °C	0520 0221
Certificado de calibración DKD de temperatura, sondas de temperatura de superfície, contacto, puntos de calibración 100 °C, 200 °C, 300 °C	0520 0271
Certificados de calibración de presión	
Certificado de calibración ISO de presión, presión absoluta, 5 puntos de medición en el rango (para 0638 1847)	0520 0125
Certificado de calibración ISO de presión, presión absoluta, 5 puntos de medición en el rango 5/10/15/20/25Pa (para 0560 5213, 0638 1347)	0520 0405
Certificado de calibración ISO de presión, presión diferencial y relativa, 5 puntos de medición en el rango (for 0638 1347, 0638 1741, 0638 1841, 0638 1941, 0638 2041, 0638 2141, 0560 5213)	0520 0005
Certificado de calibración ISO de presión, presión diferencial y relativa, 5 puntos de medición en el rango (para 0560 5210, 0560 5211, 0560 5280, 0560 5281, 0638 1447, 0638 1547, 0638 1647, 0638 1747)	0520 0025
Certificado de calibración ISO de presión, presión diferencial y relativa, 5 puntos de medición en el rango 0560 5281	0520 0035
Certificado de calibración DKD de presión, presión diferencial y relativa, 11 puntos de medición en el rango (<0.1% del f.e.) para 0560 5281	0520 0205
Certificado de calibración DKD de presión, presión diferencial y relativa, 6 puntos de medición en el rango (> 0.6 % del f.e.) (para 0638 1347, 0638 1741, 0638 1841, 0638 1941, 0638 2041, 0638 2141)	0520 0225
Certificado de calibración DKD de presión, presión absoluta, 11 puntos de medición en el rango (0.1 – 0.6 % del f.e.) (para 0638 1847)	0520 0212
Certificado de calibración DKD de presión, presión diferencial y relativa, 11 puntos de medición en el rango (0.1 – 0.6 % del f.e.) (para 0560 5210, 0560 5211, 0560 5280, 0560 5281,0638 1447, 0638 1547, 0638 1647, 0638 1747)	0520 0215
Certificado de calibración ISO en sondas escalables	0520 1000

testo AG

Postfach 11 40, 79849 Lenzkirch
Testo-Strasse 1, D-79853 Lenzkirch

Telephone: (07653) 681-0
Fax: (07653) 681-100

E-mail: info@testo.de
Internet: http://www.testo.com

Instrumentos testo, S.A.
Sede central
Zona Industrial, c/B nº 2
08348 CABRILS (Barcelona)

Tel: 93 753 95 20
Fax:93 753 95 26
info@testo.es

www.testo.es

Instrumentos testo, S.A.
Delegación en madrid
C/ Carretilla, 7
PG. Industrial Santa Ana
28529 RIVAS-VACIAMADRID
(Madrid)
Tel: 91 499 09 10
Fax: 91 666 38 99
info@madrid.testo.es
www.testo.es

www.testo.es

0970 5210 es 10 V01.00 es